

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-226455

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	21/68	A 8418-4M		
	21/22	J 9278-4M		
	21/324	D 8617-4M		

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-59524

(22)出願日 平成4年(1992)2月13日

(71)出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社  
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(71)出願人 000006622

株式会社安川電機  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72)発明者 岩渕 勝彦

神奈川県津久井郡城山町川尻字本郷3210番  
1 東京エレクトロン相模株式会社内

(72)発明者 鈴木 健生

埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地  
株式会社安川電機東京工場内

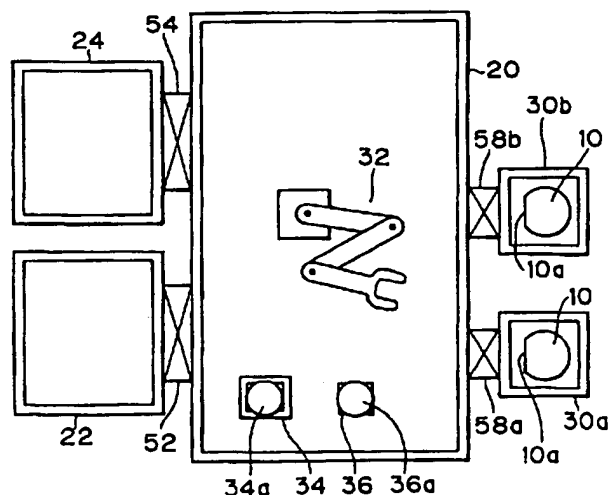
(74)代理人 弁理士 井上 一 (外2名)

(54)【発明の名称】 処理装置

(57)【要約】

【構成】ロボットチャンバ20内のオリフラ合わせ機構34の近傍にバッファステージ36を設ける。

【効果】バッファステージ36を設けることにより、オリフラ合わせ機構34でのオリフラ合わせの最中に、次にオリフラ合わせを行なう半導体ウエハ10をオリフラ合わせ機構34のすぐ近くまで搬送しておいて載置しておくことができるので、処理時間の短縮を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の被処理体をバッチ処理する処理部と、

処理される複数の前記被処理体を収容する収容部と、  
前記収容部より前記処理部に向けて一枚ずつ前記被処理体を搬送する搬送手段と、

前記収容部と処理部との間の搬送途中に配置され、前記処理部に搬入される前に前記被処理体の位置合わせを行なう位置合わせ機構と、

前記位置合わせ機構と隣接して配置され、前記位置合わせ機構で位置合わせを行なう前記被処理体を一時的に載置するためのバッファステージと、  
を具備することを特徴とする処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、  
位置合わせを行う前の前記被処理体を一時的に載置するための第 1 のバッファステージと、  
位置合わせを行った後の前記被処理体を載置するための第 2 のバッファステージと、  
を具備することを特徴とする処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば半導体素子の製造等において使用される、処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の処理装置について、半導体素子の製造工程において使用される縦型熱処理装置を例に採って説明する。

【0003】 縦型熱処理装置としては、多数枚の半導体ウエハを収納したウエハポートを略円筒型の縦型プロセスチューブ内に搬入し、このプロセスチューブを加熱することにより、半導体ウエハの加熱処理を行なうものが知られている。

【0004】 このような熱処理装置は、例えば、半導体ウエハへの酸化膜の形成や、熱 CVD 法による薄膜形成、熱拡散法による高不純物濃度領域の形成などに、使用される。

【0005】 図 3 は、かかる縦型熱処理装置の構成例を概略的に示す断面図である。

【0006】 図に示したように、例えば石英等によって形成されたプロセスチューブ 80 の下側にはマニホールド 82 が設置されており、かかるマニホールド 82 に設けられた排気管 84 およびガス導入管 86 によって、プロセスチューブ 80 内のガスの排気および導入が行われる。また、このプロセスチューブ 80 の外側には、プロセスチューブ 80 を囲んでヒータ 88 が設けられており、プロセスチューブ 80 内を所望の温度に加熱制御することができる。

【0007】 多数枚の半導体ウエハ 10 を収納したウエハポート 90 は、ポートエレベータ 76 により、真空室 78 からプロセスチューブ 80 に挿入される。ここで、

ウエハポート 90 がプロセスチューブ 80 内に挿入されたときは、フランジ 94 によってプロセスチューブ 80 内が密閉されるように構成されている。

【0008】 このような装置においては、半導体ウエハ 10 のウエハポート 90 への収納する作業や半導体ウエハ 10 を収納したウエハポート 90 をプロセスチューブ 80 へ挿入する作業は、例えば  $N_2$  ガス等の雰囲気下で行なうことが望ましい。これらの作業を大気中で行なうと、大気中の  $O_2$  によって半導体ウエハ表面に自然酸化膜が形成されてしまうからである。このため、ウエハキャリア 98 に収納された半導体ウエハ 10 をウエハポート 90 に移し換えるための搬送手段 92 は、真空室 96 内に配置されている。

【0009】 このような構成の装置を用いて半導体ウエハ 10 に処理を施す場合は、まず、 $N_2$  ガス雰囲気下で半導体ウエハ 10 をウエハポート 90 に収納し、このウエハポート 90 を搬入手段によって上昇させてプロセスチューブ 80 内に挿入する。その後、排気管 84 を用いてプロセスチューブ 80 内の  $N_2$  ガスを排出し、プロセスチューブ 80 内が所定の真空度に達すると、ガス導入管 86 により処理ガスを導入し、所望の処理を行なう。

【0010】 一方、処理が終了すると、排気管 84 を用いてプロセスチューブ 80 内の処理ガスを排出し、プロセスチューブ 80 内が所定の真空度に達すると、ガス導入管 86 により  $N_2$  ガスを導入する。その後、 $N_2$  ガスの圧力が真空室 78 の  $N_2$  ガスの圧力と同じになると、ウエハポート 90 を下降させ、半導体ウエハ 10 を取り出す。

【0011】 このように、図 3 に示した縦型熱処理装置では、縦型熱処理部をプロセスチューブ 80 によって構成していることと、マニホールド 82 に排気管 84 およびガス導入管 86 を具備させたこととにより、プロセスチューブ 80 内の雰囲気ガスを自由に入れ換えることができるので、このプロセスチューブ 80 への半導体ウエハ 10 の搬入を  $N_2$  ガス雰囲気下で行なっても、所望のガス雰囲気下での処理を行なうことができる。また、処理の終了後に半導体ウエハ 10 をプロセスチューブ 80 の外へ搬出する際にも、上述のようにして  $N_2$  ガス雰囲気下に戻すことができるので、プロセスチューブ 80 の外部の雰囲気に悪影響を及ぼすことがない。すなわち、上述のような構成により、プロセスチューブ 80 への半導体ウエハ 10 の搬入および搬出を  $N_2$  ガス雰囲気下で行なうことができるので、半導体ウエハ 10 への自然酸化膜の形成を防止することが可能となるのである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 半導体素子を安価に製造するためには、製造工程を簡略化し、製造に要する時間を短縮することが要請される。

【0013】 ところで、上述した従来の縦型熱処理装置には、ウエハポート 90 へ多数枚の半導体ウエハ 10 を

収納する際に、各半導体ウエハ 1 0 のオリエンテーションフラットの向きを正確に一致させることができないという課題があった。このため、例えば、この縦型熱処理装置を用いて処理を行なう場合、プロセスチューブ 8 0 内での処理ガスの流れに乱れが生じ、これに起因して、均一な処理を行なうことができない場合があった。

【 0 0 1 4 】かかる課題を解決するために、本発明者は、予めオリフラ合わせ機構で半導体ウエハ 1 0 のオリエンテーションフラットの向きを一枚ずつ設定した後、半導体ウエハを一枚ずつウエハポート 9 0 へ収納することにより、ウエハポート 9 0 へ収納した各半導体ウエハ 1 0 のオリエンテーションフラットの向きを正確に一致させることを試みた。しかし、この場合、各半導体ウエハ 1 0 のオリエンテーションフラットの向きを正確に一致させることはできるものの、この向き合わせに要する時間やオリフラ合わせ機構に半導体ウエハ 1 0 を搬送する時間の分、半導体ウエハ 1 0 の処理に要する時間が長くなってしまい、したがって、半導体素子の製造に要する時間が全体で長くなってしまいうという新たな課題を生じた。

【 0 0 1 5 】本発明は、このような従来技術の課題に鑑みて試されたものであり、被処理体の処理に要する時間を短縮することができる処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる処理装置は、複数の被処理体をバッチ処理する処理部と、処理される複数の前記被処理体を収容する収容部と、前記収容部より前記処理部に向けて一枚ずつ前記被処理体を搬送する搬送手段と、前記収容部と処理部との間の搬送途中に配置され、前記処理部に搬入される前に前記被処理体の位置合わせを行なう位置合わせ機構と、前記位置合わせ機構と隣接して配置され、前記位置合わせ機構で位置合わせを行なう前記被処理体を一時的に載置するためのバッファステージと、を具備することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

【作用】本発明に係わる処理装置では、最初の被処理体を位置合わせ機構に載置して位置合わせを行なっている最中に、次に位置合わせを行なう被処理体をバッファステージまで搬送して載置しておくことにより、処理部への被処理体の搬入に要する時間を全体として短縮する。

【 0 0 1 8 】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、図面を用いて説明する。

【 0 0 1 9 】図 1 は、本実施例に係わる処理装置の構成を概念的に示す上面図である。

【 0 0 2 0 】図 1 において、準備室であるロボットチャンバ 2 0 は、排気管及びガス導入管（共に図示せず）が接続された真空チャンバによって構成されており、非酸化雰囲気を得るためのパージガス（本実施例では N<sub>2</sub> ガ

スを使用する）をガス導入管より導入することができるように構成されている。また、このロボットチャンバ 2 0 は、処理室例えば縦型熱処理炉を有する酸化装置 2 2、および、処理室例えば縦型熱処理炉を有する CVD 装置 2 4 に、それぞれゲートバルブ 5 2、5 4 を介して連結されている。

【 0 0 2 1 】酸化装置 2 2 および CVD 装置 2 4 は処理部の一例であり、その構成は、上述の図 3 に示した縦型熱処理装置の構成とほぼ同じである。なお、それぞれの装置において、ガス導入管 8 6 からは、その装置における処理の内容に応じた処理ガスと、N<sub>2</sub> ガスとを導入することができるように構成されている。処理ガスとしては、例えば CVD 装置 2 4 の場合、ポリシリコン薄膜を形成するのであれば SiH<sub>4</sub> ガスを使用し、シリコン窒化膜を形成するのであれば NH<sub>3</sub> ガスおよび SiH<sub>4</sub>、Cl<sub>2</sub> ガスを使用する。また、ヒータ 8 8 の加熱能力も、処理の内容に応じて定めればよい。例えば、酸化装置 2 2 の場合は 8 0 0 ~ 1 2 0 0 °C に設定できるように構成し、また、CVD 装置 2 4 は 5 0 0 ~ 1 0 0 0 °C に設定できるように構成すればよい。

【 0 0 2 2 】ロボットチャンバ 2 0 は、被処理体としての半導体ウエハ 1 0 を収納するためのカセット室 3 0 a、3 0 b とともに、ゲートバルブ 5 8 a、5 8 b を介して連結されている。このカセット室 3 0 a、3 0 b は、排気及び N<sub>2</sub> ガスを導入可能に構成されると共に、半導体ウエハ 1 0 を収納したウエハキャリアをそのまま設置できるように構成されている。カセット室 3 0 a、3 0 b は、例えば、処理前の半導体ウエハ 1 0 を収納したウエハキャリアはカセット室 3 0 a に設置し、処理後の半導体ウエハ 1 0 はカセット室 3 0 b に設置されたウエハキャリアに収納されることとしてもよい。また、例えば、カセット室 3 0 a に設置したウエハキャリアの半導体ウエハは、処理後にカセット室 3 0 a のウエハキャリアに収納されることとしてもよい。なお、カセット室の数は、1 個でもよいし、3 個以上でもよいことはもちろんである。

【 0 0 2 3 】ロボットチャンバ 2 0 内には、半導体ウエハ 1 0 の搬送を行なうための第 1 の搬送手段である搬送機構 3 2 が設けられている。この搬送機構 3 2 は、上述した酸化装置 2 2 および CVD 装置 2 4 のウエハポート、カセット室 3 0 a、3 0 b 内のウエハキャリア、並びに、後述するオリフラ合わせ機構 3 4 およびバッファステージ 3 6 に対する、半導体ウエハ 1 0 の搬入、搬出を行うことができるように構成されている。

【 0 0 2 4 】ロボットチャンバ 2 0 内に設けられたオリフラ合わせ機構 3 4 は、搬送機構 3 2 を用いて半導体ウエハ 1 0 を酸化装置 2 2 或いは CVD 装置 2 4 に搬入する前に、予め、この半導体ウエハ 1 0 のオリエンテーションフラット 1 0 a の向きを調整するために使用される（以下、この調整を「オリフラ合わせ」と略称する）。

オリフラ合わせ機構34の構成は特に限定されるものではないが、本実施例では、上部に設けられた載置台34aに半導体ウエハ10を載置し、この載置台34aを回転させることにより、オリフラ合わせを行なう。なお、オリエンテーションフラットの向きが所望の向きとなったか否かは、例えば光センサ等を用いて検知することができる。なお、オリフラ合わせと同時に、半導体ウエハ10の水平方向の位置合わせも行なうこととする。

【0025】一方、バッファステージ36は、載置台36aを有しており、オリフラ合わせ機構34が半導体ウエハ10のオリフラ合わせをしている最中に、次にオリフラ合わせをする半導体ウエハ10をあらかじめ搬送して載置しておくために使用される。

【0026】オリフラ合わせ機構34およびバッファステージ36を用いてオリフラ合わせをする手順について、カセット室30a内の半導体ウエハ10を1枚ずつ取り出し、オリフラ合わせをした後に、酸化装置22内の収納手段であるウエハポート90に収納する場合を例に採って説明する。なお、以下の工程は、カセット室30a、ロボットチャンバ20及び処理室22又は24内の雰囲気、大気以外の雰囲気例えば真空雰囲気あるいはN<sub>2</sub>、雰囲気を設定し、半導体ウエハ10の搬入に必要なゲートバルブは全て開放した状態にて実施される。

【0027】①まず、搬送機構32が、カセット室30aから1枚目の半導体ウエハ10を取り出し、オリフラ合わせ機構34に載置する。

【0028】②オリフラ合わせ機構34による、1枚目の半導体ウエハ10のオリフラ合わせを開始する。

【0029】③搬送機構32が、カセット室30aから2枚目の半導体ウエハ10を取り出し、バッファステージ36に載置する。

【0030】④1枚目の半導体ウエハ10のオリフラ合わせが終了すると、搬送機構32が、1枚目の半導体ウエハ10を酸化装置22内まで搬送し、ウエハポート90に収納する。

【0031】⑤搬送機構32が、バッファステージ36に載置された2枚目の半導体ウエハ10をオリフラ合わせ機構34まで搬送して載置する。

【0032】⑥オリフラ合わせ機構34による、2枚目の半導体ウエハ10のオリフラ合わせを開始する。

【0033】⑦搬送機構32が、カセット室30aから3枚目の半導体ウエハ10を取り出し、バッファステージ36に載置する。

【0034】⑧以下、同様にして、カセット室30a内のすべての半導体ウエハ10について、順次、オリフラ合わせを行ない、ウエハポート90に収納する。

【0035】このようにして、バッファステージ36を用いて、次の半導体ウエハ10をあらかじめオリフラ合わせ機構34の近傍まで搬送しておくことにより、オリフラ合わせ機構34でのオリフラ合わせを1回行なう度

に半導体ウエハ10のオリフラ合わせ機構34から酸化装置22までの搬送およびカセット室30aからオリフラ合わせ機構34への搬送を行なう場合に比べ、作業時間を飛躍的に短縮することができる。例えば、本実施例に係わる処理装置の場合、バッファステージ36を使用しない場合は1枚の半導体ウエハ10について60秒の作業時間が必要であるが、バッファステージ36を使用する場合に必要な作業時間は45秒であった。

【0036】なお、ロボットチャンバ20内の、オリフラ合わせ機構34およびバッファステージ36を配置する位置は、特に限定されるものではない。ただし、本実施例のような構成の場合は、オリフラ合わせ機構34から酸化装置22までの搬送およびバッファステージ36からオリフラ合わせ機構34への搬送を行なっている最中はオリフラ合わせを行なうことができないので、オリフラ合わせ機構34と酸化装置22との距離およびバッファステージ36とオリフラ合わせ機構34との距離は、なるべく短いことが望ましい。

【0037】また、オリフラ合わせ機構34と酸化装置22との距離を充分短くすることができない場合には、オリフラ合わせを終了した半導体ウエハ10を一時的に載置するための第2のバッファステージ36を設けてもよい。このとき、第2のバッファステージ36から酸化装置22への搬送は、次の半導体ウエハ10のオリフラ合わせの最中に行なえばよい。さらに、1台のオリフラ合わせ機構34に対して、オリフラ合わせ前の半導体ウエハ10を載置するためのバッファステージ36やオリフラ合わせ後の半導体ウエハ10を載置するためのバッファステージ36を複数台ずつ設けることとしてもよい。この場合は、さらなる作業時間の短縮を図ることができる。

【0038】加えて、ロボットチャンバ20内の、オリフラ合わせ機構34の個数も、複数台であってもよい。オリフラ合わせ機構34を複数台とした場合は、さらなる作業時間の短縮を図ることができる。さらに、酸化装置22からCVD装置24へ半導体ウエハ10を搬送するときにもオリフラ合わせを行ないたいときは、第2のオリフラ合わせ機構34およびバッファステージ36を設けることとしてもよい。

【0039】以上説明したように、本実施例の処理装置によれば、バッファステージ36を用いて次の半導体ウエハ10をあらかじめオリフラ合わせ機構34の近傍まで搬送しておくことができるので、処理に要する全体の時間を短縮することができる。図2は、位置合わせ機構34の両側に第1、第2のバッファステージ60、62を配置した実施例を示している。第1のバッファステージ60は、上記実施例のバッファステージ36と同様の目的で使用され、位置合わせ前の半導体ウエハ10を一時的に載置するものである。第2のバッファステージ62は、位置合わせ直後の半導体ウエハ10を一時的に載

置するものである。

【0040】上記構成によれば、位置合わせ機構 3 4 にてオリフラ合わせが終了すると、その半導体ウエハ 1 0 はロボットアーム 3 2 によって第 2 のバッファステージ 6 2 上に載置される。オリフラ合わせ中に、次の半導体ウエハ 1 0 が第 1 のバッファステージ 6 0 上に載置されて待機しているので、オリフラ合わせ後に直ちに次の半導体ウエハ 1 0 をオリフラ合わせ機構 3 4 上に載置でき、オリフラ合わせ動作を速やかに開始できる。その後、第 2 のバッファステージ 6 2 上のオリフラ合わせ済みの半導体ウエハ 1 0 を、ロボットアーム 3 2 によって処理室側に搬入することになる。

【0041】なお、本実施例では、処理装置として、酸化処理、CVD 薄膜形成を行なう処理装置を例に採って説明したが、処理の種類や連結する処理装置の数は特に限定されるものではなく、イオン注入などの他の処理を行なう装置であってもよいことはもちろんである。

【0042】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の処理装置によれば、被処理体の処理に要する時間を短縮す 20

ることができ、したがって、かかる被処理体の処理に要するコストを低減させることができること等の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の 1 実施例に係わる処理装置の構成を概念的に示す平面図である。

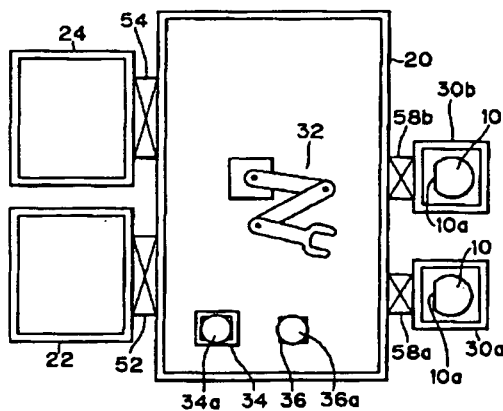
【図 2】バッファステージを 2 か所に設けた本発明の変形例を説明するための平面図である。

【図 3】従来の処理装置の構成例を概略的に示す断面図である。

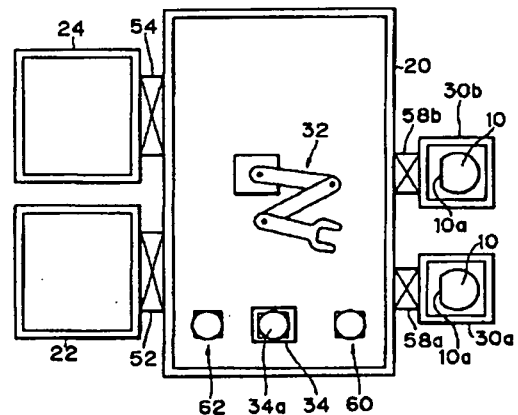
【符号の説明】

- 1 0 半導体ウエハ
- 2 0 ロボットチャンバ
- 2 2 酸化装置
- 2 4 CVD 装置
- 3 0 バッファステージ
- 3 2 搬送機構
- 3 4 オリフラ合わせ機構
- 3 6 バッファステージ

【図 1】



【図 2】



【図 3】

